

TITLE OF THE INVENTION  
IMAGE FORMING APPARATUS

BACKGROUND OF THE INVENTION

1 Field of the Invention

本発明は、画像形成を行うための装置などで構成されるプロセスユニットが交換可能となっている画像形成装置に関する。

2 Description of the Related Art

日本国特許公開公報 P 2 0 0 1 - 2 2 2 2 0 4 A 号で知られる画像形成装置のプロセスユニットは交換可能で感光体ユニットと現像ユニットとに分割できるようになっており、すでに使用されているプロセスユニットと未使用のプロセスユニットとを検出できるようになっている。このプロセスユニットは感光体ユニットと現像ユニットとに分割可能であるが、印刷枚数をカウントするカウンタは 1 つである。この画像形成装置はいずれか一方のユニットあるいは部品の交換を検出するとカウンタをリセットしてしまう。

感光体ユニットや現像ユニットなどの要素部品が最善の能力を発揮するには、それぞれの要素部品にかかる設定条件は使用量により異なって変化している。つまり、上述のプロセスユニットのようにどちらかのユニットが交換されてカウンタがリセットされると、交換されたユニットと交換されなかったユニットとの 2 つのユニットがリセットされたカウンタに基づいて設定条件が定められることになる。例えば、感光体ユニットの交換に合わせてカウンタがリセットされると、交換されなかった現像ユニットは設定条件が最適な条件ではなくなってしまう、最善の状態での印刷が行えなくなってしまう。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

この発明の目的は、画像形成に使用される各装置を装置毎の寿命の中で最適な状態でそれぞれ動作させる画像形成装置及び画像形成装置の動作方法を提供することにある。

本発明の態様による画像形成装置は、画像形成に必要な複数の分解可能な  
ユニットと、前記ユニット毎の使用量を記憶する第１の記憶部と、前記ユニ  
ット毎の使用量に応じて最適な画像形成を行う条件を記憶する第２の記憶部  
と、前記ユニット毎に前記第１の記憶部に記憶された使用量に基づいて前記  
5 第２の記憶部から最適な画像形成を行う条件を読み出し、その条件により前  
記各ユニットを動作させる制御部とを具備する。

Additional objects and advantages of the invention will be  
set forth in the description which follows, and in part will be  
10 obvious from the description, or may be learned by practice of the  
invention. The objects and advantages of the invention may be  
realized and obtained by means of the instrumentalities and  
combinations particularly pointed out hereinafter.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and  
comprise a part of the specification, illustrate presently  
embodiments of the invention, and together with the general  
description given above and the detailed description of the  
20 embodiments given below, serve to explain the principles of the  
invention.

図１は、本発明一実施例における画像形成装置の断面の概略的な構成を示  
す図である。

図２は、同実施例におけるプロセスユニットを分解したときのドラムユニ  
25 ャットの断面を示す図である。

図３は、同実施例におけるプロセスユニットを分解したときのスコロトロ  
ン帯電ユニットの断面を示す図である。

図４は、同実施例におけるプロセスユニットを分解したときの現像ユニ  
ットの断面を示す図である。

図５は、同実施例における画像形成装置の主要な制御ブロック及びプロセ

スユニットが収容されたときの各ユニットの新旧検出を概略的に示す図である。

図 6 は、同実施例におけるドラムユニットの印刷枚数に対応した最適な設定条件の一例を示すテーブルである。

5 図 7 は、同実施例におけるスコロトロン帯電ユニットの印刷枚数に対応した最適な設定条件の一例を示すテーブルである。

図 8 は、同実施例における現像ユニットの印刷枚数に対応した最適な設定条件の一例を示すテーブルである。

図 9 は、同実施例における C P U が実行する処理の流れを示す図である。

10 図 10 は、他の実施例における画像形成装置の主要な制御ブロックを示す図である。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、画像形成装置 1 の断面を概略的に説明する図である。この画像形成装置 1 は、スコロトロン帯電器による負帯電感光体で、2 成分現像剤を用いる反転現像方式を用いている。

画像形成装置 1 の断面の略中央には図中反時計回りに回転する感光体ドラム 2 が設けられている。この感光体ドラム 2 の周辺に、帯電ユニットとしてのスコロトロン帯電ユニット 3、露光ユニット 4、現像ユニット 5、転写ユニット 6、クリーニング装置 7 及び除電 L E D 8 が配設されている。

25 画像形成装置 1 内の底部に設けた引出し可能な給紙カセット 9 には用紙 P が収納されている。この用紙 P の搬送路 10 は、給紙カセット 9 から感光体ドラム 2 と転写ユニット 6 との間、感光体ドラム 2 右上側に配設された定着ユニット 11 を通過して用紙排出口 12 へ続いている。用紙排出口 12 から排出された用紙 P は用紙受け部 13 でためられるようになっている。用紙 P は給紙カセット 9 から給紙ローラ 14 により搬送路 10 に送りだされると、搬送路 10 を挟むように配置された搬送ローラ 15 a, 15 b により感光体ドラム 2 と転写ユニット 6 との間に送り出される。

30 スコロトロン帯電ユニット 3 はワイヤ 16 に電流を流し、Grid 3 に電圧

を印加することにより前記感光体ドラム 2 の周面を一様に Gird 印加電圧で制御された所定の電位に帯電する。

露光ユニット 4 はレーザ光を図中矢印で示す経路を通過して感光体ドラム 2 の周面を走査して静電潜像を形成する。

5 現像ユニット 5 は現像剤 5 1 を収納した現像剤ホッパーから供給される現像剤 5 1 を図中時計回りに回転する現像ローラ 5 2 に供給し、感光体ドラム 2 上の静電潜像を現像剤像にする。

転写ユニット 6 は感光体ドラム 2 の周面上に形成された現像剤像を用紙 P に転写する。

10 クリーニング装置 7 は感光体ドラム 2 の周面に残留した現像剤 5 1 の清掃をクリーニングブレード 7 a により行う。

定着ユニット 1 1 は、ヒータを内蔵した加熱ローラ 1 1 a と加圧ローラ 1 1 b とを備え、転写ユニット 6 により用紙 P に転写された現像剤像を熱定着する。

画像形成装置 1 は、スコロトロン帯電ユニット 3 により一様に帯電された感光体ドラム 2 を回転させながら露光ユニット 4 のレーザ光を照射して感光体ドラム 2 の周面に印刷する画像の静電潜像を形成し、現像ユニット 5 で現像剤 5 1 を供給し静電潜像を現像して現像剤像にする。画像形成装置 1 は、この現像と同期させて給紙ローラ 1 4 及び搬送ローラ 1 5 a , 1 5 b を回転させ用紙 P を感光ドラム 2 と転写ユニット 6 との間に搬送して転写を行う。

20 画像形成装置 1 は、この転写された用紙 P を定着ユニット 1 1 により熱定着させて用紙排出口 1 2 から排出する。このようにして画像形成装置 1 は画像を用紙 P に印刷する。

25 感光体ドラム 2、スコロトロン帯電ユニット 3、現像ユニット 5、クリーニング装置 7 及び除電 LED 8 はプロセスユニット 1 7 に収容されている。このプロセスユニット 1 7 は画像形成装置 1 の収容部 1 8 に収容され図示しないサイドフレームにより固定されている。また、プロセスユニット 1 7 は収容部 1 8 から取り外して交換ができるようになっている。

30 図 2 から図 4 は画像形成装置 1 から取り出したプロセスユニット 1 7 を分解したときの各ユニットを示す図である。図 2 はドラムユニット 1 9 を示し

ている。このドラムユニット19は、感光体ドラム2、クリーニング装置7及び除電LED8などで構成されている。また、図3はスコロトロン帯電ユニット3を示し、図4は現像ユニット5を示している。

図5は、画像形成装置1の主要な制御ブロック及びプロセスユニット17が画像形成装置1の收容部18に收容されたときのドラムユニット19、スコロトロン帯電ユニット3及び現像ユニット5の各ユニットの新旧検出を概略的に示す図である。

画像形成装置1には、CPU21、ROM22、RAM23、電源ユニット24、各ユニットの新旧を検出する新旧検出装置25及び接地するためのGND (grounding) 26が設けられている。CPU21とROM22、RAM23、電源ユニット24、新旧検出装置25とはバスライン27を介して接続されている。

また、この画像形成装置1にプロセスユニット17が挿入されると、プロセスユニット17に收容された、ドラムユニット19、スコロトロン帯電ユニット3、現像ユニット5のそれぞれのユニットが電源ユニット24、新旧検出装置25、GND26に接続されるようになっている。

CPU21は制御部本体として動作し、ROM22に記憶された各種プログラムを実行して画像形成装置1の印刷動作などを制御する。

RAM23には、第1の記憶部としてのドラムユニット19の使用量としての印刷枚数をカウントするドラムユニットカウンタ23a、スコロトロン帯電ユニット3の使用量としての印刷枚数を記憶するスコロトロン帯電ユニットカウンタ23b、現像ユニット5の使用量としての印刷枚数を記憶する現像ユニットカウンタ23cの各カウンタのエリアが形成されている。また、RAM23には、第2の記憶部としての各ユニットが印刷枚数に対応して印刷動作するのに最適な条件を設定した設定条件テーブル、ドラムユニット設定条件テーブル23d、スコロトロン帯電ユニット設定条件テーブル23e、現像ユニット設定条件テーブルが記憶されたエリアが形成されている。この各設定条件テーブル23d、23e、23fを図6から図8を参照して説明する。

図6は、ドラムユニットカウンタ23aに対応したドラムユニット19の

最適な印刷動作を行うための設定条件テーブル 23 d の一例を示す図である。  
 ドラムユニットカウンタ 23 a に記憶される印刷枚数に対応して Grid 電圧  
 (v) と露光ユニット 4 のレーザパワーの設定条件が変化するようになって  
 いる。印刷枚数が 0 ～ 3 0 0 0 枚のときは、ドラムユニット 19 は Grid 電圧  
 5 - 6 5 0 v、露光ユニット 3 はレーザパワー 0. 3 0 mW で動作する。印刷  
 枚数が 3 0 0 1 ～ 2 0 0 0 枚のときは、ドラムユニット 19 は Grid 電圧 -  
 6 5 5 v、露光ユニット 3 はレーザパワー 0. 3 1 mW で動作する。印刷枚  
 数が 2 0 0 0 1 ～ 4 0 0 0 枚のときは、ドラムユニット 19 は Grid 電圧 -  
 6 6 5 v、露光ユニット 3 はレーザパワー 0. 3 3 mW で動作する。印刷枚  
 10 数が 4 0 0 0 1 ～ 4 5 0 0 枚のときは、ドラムユニット 19 は Grid 電圧 -  
 6 8 0 v、露光ユニット 3 はレーザパワー 0. 3 6 mW で動作する。印刷枚  
 数が 4 5 0 0 1 ～ 5 0 0 0 枚のときは、ドラムユニット 19 は Grid 電圧 -  
 7 0 0 v、露光ユニット 3 はレーザパワー 0. 4 0 mW で動作する。

このようにドラムユニット 19 の印刷枚数が増加すると Grid 電圧及び露光  
 ユニット 3 のレーザパワーをあげる設定となっているのは、感光体ドラム 2  
 は印刷により感光層が削れていくので電荷保持力の低下及び感度低下が徐々  
 に発生するため、最適な印刷動作を維持するのに、帯電電位及び露光量を上  
 げる必要があるからである。

図 7 は、スコロトロン帯電ユニットカウンタ 23 b に対応したスコロトロ  
 ン帯電ユニット 3 の最適な印刷動作を行うためのスコロトロン帯電ユニット  
 20 設定条件テーブル 23 e の一例を示す図である。スコロトロン帯電ユニット  
 カウンタ 23 b に記憶される印刷枚数に対応して Wire 電流の設定条件が変化  
 するようになっている。印刷枚数が 1 ～ 1 0 0 0 枚のときは、スコロトロ  
 ン帯電ユニット 3 は Wire 電流 - 6 5 0  $\mu$  A で動作する。印刷枚数が 1 0 0 0  
 25 1 ～ 2 0 0 0 枚のときは、スコロトロン帯電ユニット 3 は Wire 電流 - 6 7  
 0  $\mu$  A で動作する。印刷枚数が 2 0 0 0 1 ～ 3 0 0 0 枚のときは、スコロ  
 トロン帯電ユニット 3 は Wire 電流 - 7 0 0  $\mu$  A で動作する。

このようにスコロトロン帯電ユニットカウンタ 23 b の印刷枚数が増加す  
 ると Wire 電流が強くなる設定となっているのは、スコロトロン帯電ユニット  
 30 3 は印刷により Wire 16 にトナー等の異物が付着するので最適な印刷動作を

維持するためには Wire 1 6 への印加電流を大きくする必要があるからである。

図 8 は、現像ユニットカウンタ 2 3 c に対応した現像ユニット 5 の最適な印刷動作を行うための現像ユニット設定条件テーブル 2 3 f の一例を示す図である。現像ユニットカウンタ 2 3 c に記憶される印刷枚数に対応して現像バイアス電圧 (v) とミキサ回転数の設定条件が変化している。印刷枚数が 0 ~ 3 0 0 0 0 枚のときは、現像ユニット 5 は現像 B I A S 電圧 - 5 0 0 v、ミキサ回転数は 2 0 0 r p m で動作する。印刷枚数が 3 0 0 0 1 ~ 1 5 0 0 0 のときは、現像ユニット 5 は現像 B I A S 電圧 - 5 0 5 v、ミキサ回転数は 2 2 5 r p m で動作する。印刷枚数が 1 5 0 0 0 1 ~ 2 5 0 0 0 0 枚のときは、現像ユニット 5 は現像 B I A S 電圧 - 5 1 5 v、ミキサ回転数は 2 5 0 r p m で動作する。印刷枚数が 2 5 0 0 0 1 ~ 2 8 0 0 0 0 枚のときは、現像ユニット 5 は現像 B I A S 電圧 - 5 3 0 v、ミキサ回転数は 2 7 5 r p m で動作する。印刷枚数が 2 8 0 0 0 1 ~ 3 0 0 0 0 0 枚のときは、現像ユニット 5 は現像 B I A S 電圧 - 5 5 0 v、ミキサは回転数 3 0 0 r p m で動作する。

このように現像ユニットカウンタ 2 3 f の印刷枚数が増加すると現像 B I A S 電圧及びミキサ回転数をあげる設定となっているのは、現象剤 5 1 はキャリアの劣化によりトナーへの帯電能力が徐々に低下するからである。

次に、プロセスユニット 1 7 が画像形成装置 1 の収容部 1 8 に収容されたときに、新旧検出装置 2 5 のドラムユニット 1 9、スコロトロン帯電ユニット 3 及び現像ユニット 5 の新旧の検出について説明する。ドラムユニット 1 9、スコロトロン帯電ユニット 3、現像ユニット 5 には、図 5 に示すように、それぞれ Fuse 抵抗 1 9 a, 3 a, 5 a、抵抗 1 9 b, 3 b, 5 b が設けられている。

プロセスユニット 1 7 が画像形成装置 1 の収容部 1 8 に収容されると、例えば、ドラムユニット 1 9 の Fuse 抵抗 1 9 a は電源ユニット 2 4 と接続され、Fuse 抵抗 1 9 a から分岐した一方が抵抗 1 9 b と接続され、他の一方が新旧検出装置 2 5 に接続される。さらに、抵抗 1 9 b は G N D 2 6 と接続してアースされるようになっている。したがって、プロセスユニット 1 7 が画像

形成装置 1 に收容されると、電源ユニット 2 4 からドラムユニット 1 9 の Fuse 抵抗 1 9 a に電源を供給する。抵抗 1 9 b は G N D 2 6 に接続されているので、Fuse 抵抗 1 9 a と抵抗 1 9 b との間は電位差が生じることになる。つまり、Fuse 抵抗 1 9 a から抵抗 1 9 b 及び新旧検出装置 2 5 へ電流が流れる。前記 Fuse 抵抗 1 9 a は、過度の電流が流れると熱をもち、この熱が所定値以上になると線が切断されて電流が流れなくなるようになっているため、所定の電流が流れることにより Fuse 抵抗 1 9 a から抵抗 1 9 b へ電流が流れなくなる。

つまり、新旧検出装置 2 5 はプロセスユニット 1 7 が画像形成装置 1 に收容されたときに電流の流れを検出すると、ドラムユニット 1 9 が新しいドラムユニットに交換されたことを検出する。また、新旧検出装置 2 5 はプロセスユニット 1 7 が收容されたときに、電流の流れを検出しないとドラムユニット 1 9 は交換されなかったと判断する。

また、スコロトロン帯電ユニット 3、現像ユニット 5 の両ユニットに設けられた Fuse 抵抗 3 a、5 a 及び抵抗 3 b、5 b も、ドラムユニット 1 9 の Fuse 抵抗 1 9 a、抵抗 1 9 b と同様に電源ユニット 2 4、新旧検出装置 2 5、G N D 2 6 に接続されるようになっている。

このように、新旧検出装置 2 5 は、プロセスユニット 1 7 が画像形成装置 1 に收容されたときに、ドラムユニット 1 9、スコロトロン帯電ユニット 3、現像ユニット 5 が新しいユニットに交換されていると、ユニット毎に交換されたユニットか否かを検出できるようになっている。

図 9 は、C P U 2 1 が実行する印刷処理の流れを示す図である。C P U 2 1 は印刷命令を受け付けるとこの処理を開始する。

C P U 2 1 は、ステップ S T 1 において、新旧検知装置 2 5 から交換された新しいユニットが検出されているか否かの判断を行う。この判断で新しいユニットが検出されている判断すると、ステップ S T 2 において、その新しいユニットに対応した印刷枚数を記憶するカウンタをリセットする。

このカウンタのリセットを行ったとき、あるいは、前記ステップ S T 1 において交換された新しいユニットがないことを検出した判断したときは、ステップ S T 3 において、交換可能なユニット、つまり、ドラムユニット 1 9



、スコロトロン帯電ユニット3、現像ユニット5の全てについて新旧検知を行ったか否かを判断する。

全てのユニットについて新旧の判断していなければ、ステップST1に戻り、全てのユニットの新旧検知を行うまでステップST1～ST3の処理を繰り返す。

全てのユニットについて新旧判断を行うと、ステップST4において、RAM23の印刷枚数を記憶するカウンタから印刷枚数を取得し、ステップST5において、そのカウンタで印刷枚数が記憶されたユニットの設定条件テーブルから印刷枚数に対応した印刷動作の条件を読み出す。

そして、ステップST6において、全てのユニットについての印刷動作の条件を読み出したか否かを判断する。全てのユニットの印刷動作の設定条件を設定条件テーブルから読出していないと判断すると、ステップST4に戻り全てのユニットの印刷動作の設定条件を読み出すまでステップST4～ST6の処理を繰り返す。

全ての印刷動作の設定条件を読み出すと、ステップST7において、印刷を実行する。そして、ステップST8において、印刷した枚数をそれぞれのカウンタに加算して処理を終了する。

次に、画像形成装置1の作用について説明する。RAM23に記憶されたそれぞれのユニットの設定条件テーブル23d、23e、23fで示すように、それぞれのユニットの印刷枚数に対する消耗品としての寿命は、この例では、ドラムユニット19の感光体ドラム2が5万枚、スコロトロン帯電器が3万枚、現像ユニット5の現像剤51が30万枚となっている。

ここで、印刷枚数が5万枚に達し感光体ドラム2を交換する場合、スコロトロン帯電ユニット3は1度交換してから2万枚、ドラムユニット19は新しいものなので0枚、現像ユニット5は5万枚印刷した状態となり、それぞれの枚数が各カウンタ23a、23b、23cに記憶されている。このとき、図6から図8で示した設定条件テーブル23d、23e、23fより、ドラムユニット19はGrid電圧-650V、露光ユニット4はレーザパワー0.3mW、スコロトロン帯電ユニット3はWire電流-700μA、現像ユニット5は現像BIAS電圧-505v、ミキサ回転数300rpmでそれぞ

れ動作し印刷を行うのに最適な設定条件で印刷を行う。

この実施の形態によると、プロセスユニット 17 に収容されたドラムユニット 19、スコロトロン帯電ユニット 3 及び現像ユニット 5 のうちの 1 つが交換されてもそれぞれのユニット毎に印刷枚数を記憶し、ユニット毎に設定された印刷枚数に対する最適な設定条件それぞれのユニットが動作するので、ドラムユニット 19、スコロトロン帯電ユニット 3、現像ユニット 5 の各ユニットがそれぞれの寿命の中で常に最適の状態で動作して印刷を行うことができるので印刷画質を常に良好なものとできる。

また、ドラムユニット 19、スコロトロン帯電ユニット 3 及び現像ユニット 5 それぞれの機能を維持できる印刷枚数、あるいは、使用量といった寿命が異なっているがそれぞれの寿命に応じて個別に交換するので最も効率的な使用法をとることができるため経済的である。

さらに、例えば、ドラムユニット 19 の感光体ドラム 2 及び Fuse 抵抗 19 a、現像ユニット 5 の現像剤 5 1 及び Fuse 抵抗 5 a のようにユニットを構成する要素部品及び Fuse 抵抗のみを交換して、ユニットの他の構成部品は継続して使用すれば、ドラムユニット 19、現像ユニット 5 をさらに経済的に使用することができる。

なお、この実施の形態において、ドラムユニット 19、スコロトロン帯電ユニット 3、現像ユニット 5 の使用量は印刷枚数をカウントして、この印刷枚数に対応して設定された最適な動作を行う条件設定テーブルから設定条件を読み出し、その条件で各ユニットを動作させる設定としている。しかし、使用量は印刷枚数でなくとも、ドラムユニット 19 であれば感光体ドラム 2 の回転数を使用量として計数して記憶し、この記憶した回転数に対応した設定条件テーブルを設けて、感光体ドラム 2 の回転数に対応させてドラムユニット 19 の最適な印刷動作を行うようにしても良い。また、スコロトロン帯電ユニット 3 及び現像ユニット 5 であれば、それぞれのユニットに印刷を行うのに使用した時間を使用量として記憶し、この計測した時間に対応した設定条件テーブルを設けて、印刷に使用した時間に対応させてスコロトロン帯電ユニット 3 及び現像ユニット 5 の最適な印刷動作を行うようにしても良い。

また、ドラムユニットカウンタ 23 a、スコロトロン帯電ユニットカウン  
タ 23 b 及び現像ユニットカウンタ 23 c の各カウンタ、ドラムユニット条  
件設定テーブル 23 d、スコロトロン帯電ユニット条件設定テーブル 23 e  
及び現像ユニット条件設定テーブル 23 f の各条件設定テーブルは、画像形  
成装置 1 に設けた構成としているが、図 10 に示すように、ドラムユニット  
19、スコロトロン帯電ユニット 3、現像ユニット 5 に使用量のカウンタ及  
び設定条件テーブル、あるいは、そのどちらかを設けてバスライン 27 と接  
続した構成とし、画像形成装置 1 によりカウンタの書換え及びリセット、設  
定条件の読出しを行ってドラムユニット 19、スコロトロン帯電ユニット 3  
、現像ユニット 5 の動作を制御するようにしても良い。

このように交換するユニット側に使用量のカウンタ及び設定条件テーブル  
を設けることにより、そのプロセスユニットを別の画像形成装置に装着した  
場合でも、最適な状態で各装置（各ユニット）を動作させることができる。

さらに、新旧検出装置 25 によりドラムユニット 19、スコロトロン帯電  
ユニット 3、現像ユニット 5 の新旧を検出することとしたが、ユニットを交  
換したときに、オペレータにより印刷枚数のカウンタをリセットする構成と  
しても良い。

Additional advantages and modifications will readily occur to  
those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader  
aspects is not limited to the specific details and representative  
embodiments shown and described herein. Accordingly, various  
modifications may be made without departing from the spirit or scope  
of the general inventive concept as defined by the appended claims  
and their equivalents.